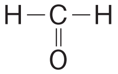
第８講

3　アルデヒド・ケトン

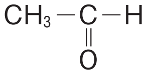
①アルデヒド（RCHO）
ホルミル（アルデヒド）基

名　『〜アルデヒド』

例：



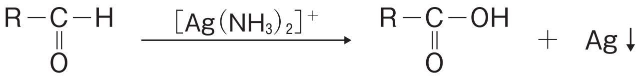
ホルムアルデヒド



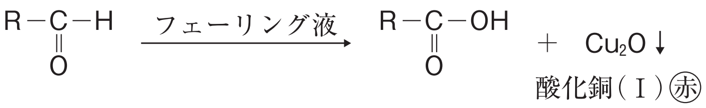
アセトアルデヒド

反応　還元性がある（自身は酸化される）
相手が弱い酸化剤のときは塩基性条件にする。

a．銀鏡反応（◎Ag^+＋OH^-）
アンモニア性硝酸銀水溶液を加えて加熱すると銀が析出する。



b．フェーリング液を還元する反応（フェーリング反応）　（◎Cu^{2+}＋OH^-）
フェーリング液※を加えて加熱すると酸化銅（Ⅰ）の赤色沈殿が生成する。
※硫酸銅（Ⅱ）＋酒石酸ナトリウムカリウム＋水酸化ナトリウム

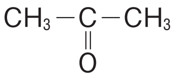


②ケトン（RCOR′）

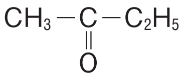
（CO：カルボニル基）

名　『RR′ケトン・～one』

例：



アセトン
（ジメチルケトン・プロパノン）

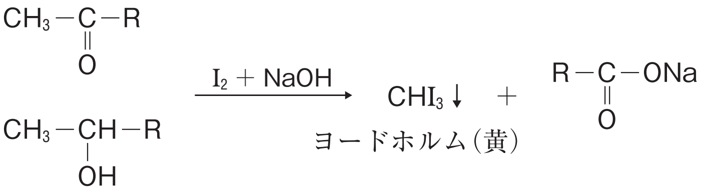


エチルメチルケトン
（ブタノン）

反応

a．ヨードホルム反応

下記の構造をもつ物質に，ヨウ素と水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱すると，ヨードホルムCHI_3の黄色沈殿を生じる。



上記の生成物２つは即答できるようになっておこう。

化学反応式は次のようになる。

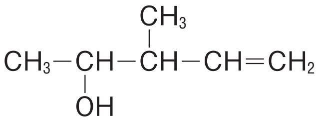
$$CH_3COR + 4NaOH + 3I_2 \longrightarrow CHI_3 + RCOONa + 3NaI + 3H_2O$$

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第8講　演習問題

10　次の文章を読み，問1～5に答えよ。なお，構造式については記入例にならって示せ。

(記入例)



分子式$C_5H_{12}O$である化合物の構造異性体のうち，分子内にヒドロキシ基をもつものは8種類ある。化合物A，B，C，Dはそのいずれかである。

これらを二クロム酸カリウムの希硫酸溶液と加温して穏やかに反応させると，Aは変化しなかったが，B，C，Dからはそれぞれ酸化生成物が得られた。これらの酸化生成物のうち，Cからの生成物のみがヨードホルム反応を示し，Dからの生成物のみが銀鏡反応を示した。また，このDの酸化生成物は不斉炭素原子をもつことがわかった。

一方，BおよびCを濃硫酸とともに加熱したところ，Bからは2種類のアルケンE，Fが，Cからは3種類のアルケンE，F，Gが生成した。

問1　A，B，C，Dのうち，第二級アルコールに属するものの記号をすべて記せ。

問2　Aの構造式を記せ。

問3　二クロム酸カリウム1molで酸化できるBの物質量(mol)を記せ。ただし，反応は完全に進行するものとする。

問4　Gの構造式を記せ。

問5　A，B，C，Dを除く分子式$C_5H_{12}O$のアルコールのうち，不斉炭素原子をもつものの構造式を一つ記せ。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

11　次の文章を読み，以下の各問いに答えよ。

同一の分子式C_4H_8Oをもつ４種の化合物Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄがある。これらの化合物はいずれも，水素を発生させながら金属ナトリウムと反応した。触媒存在下で水素を作用させたところ，Ａは反応しなかったが，Ｂからは化合物Ｅが，ＣとＤからは同一の化合物Ｆが，それぞれ得られた。

(1)加熱した水酸化ナトリウム水溶液中でＥをヨウ素と反応させると，黄色沈殿Ｘとともに化合物Ｇが生じた。ＡとＦをそれぞれ二クロム酸カリウムの希硫酸溶液中で穏やかに温めたところ，Ｆのみが酸化されて化合物Ｈが得られた。(2)Ｈはアンモニア性硝酸銀$[Ag(NH_3)_2]OH$水溶液と反応した。なお，Ｄには立体異性体が存在することがわかった。

問１　Ｘに当てはまる化学式を示せ。

問２　下線部(1)の反応は二段階で進行する。一段階目の反応と関連する語を次の中から選び，記号を記せ。

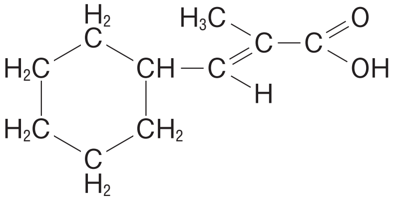
(ア)　縮合　　(イ)　付加　　(ウ)　置換　　(エ)　脱水　　(オ)　酸化　　(カ)　還元

問３　下線部(2)の反応は下記の化学反応式で表される。(a)～(c)に当てはまる構造式を示せ。

化合物Ｈ ＋ 2$[Ag(NH_3)_2]OH$ ⟶ 2［　(a)　］＋［　(b)　］＋３［　(c)　］＋H_2O

問４　化合物Ａ，Ｂ，Ｃの構造式を，例にならってそれぞれ記せ。

例



問５　化合物Ａ～Ｆのうち，不斉炭素原子をもつものの記号をすべて記せ。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第８講　確認テスト

1　ホルムアルデヒドに関する次の文を読み，下の問いに答えよ。

ホルムアルデヒドは，[1]の分子式をもち，刺激臭のある無色の[2]である。水に良く溶け，ホルムアルデヒドの37％以上の水溶液はホルマリンと呼ばれ，消毒剤や防腐剤に用いられる。ホルムアルデヒドは主にメタノールの[3]によって合成される。また，ホルムアルデヒドを[3]すると，[4]の分子式をもつ化合物が得られる。ホルムアルデヒドは高分子化合物の原料にも使われている。このようにホルムアルデヒドは工業的に非常に重要な物質であるが，人体に対して有毒な物質でもある。また建材に使われる合成樹脂から発散するホルムアルデヒドは，シックハウス症候群の原因物質の一つとして問題になっている。

問１　文中の空欄[1]～[4]に最も適するものを次のア～ソから選び，記号で答えよ。

ア　CH_2O_3	イ　CH_2O_2	ウ　CH_2O	エ　$C_2H_4O_3$	オ　$C_2H_4O_2$
カ　C_2H_4O	キ　気体	ク　液体	ケ　固体	コ　縮合
サ　置換	シ　付加	ス　酸化	セ　還元	ソ　中和

問２　ホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの水溶液がそれぞれ入った瓶があるが，どちらにホルムアルデヒドが入っているかわからなくなってしまった。これらを見分けるための実験方法として，最も適するものを次のア～オから選び，記号で答えよ。

ア　水酸化ナトリウム水溶液を加えたのち，硫酸銅(Ⅱ)水溶液を加える。
イ　水酸化ナトリウム水溶液を加えて加熱したのち，酢酸鉛(Ⅱ)水溶液を加える。
ウ　塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加える。
エ　アンモニア性硝酸銀水溶液を加えて加熱する。
オ　ヨウ素水溶液を加え，水酸化ナトリウム水溶液を滴下する。

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

2　次の条件(1)～(3)に当てはまる化合物は(a)～(e)のうち，それぞれどれか。下のア～ソの中から正しいものを一つずつ選べ。ただし，同じものを何度選んでもよい。

(1)　酸化するとカルボン酸になるもの

(2)　酸化するとケトンになるもの

(3)　水酸化ナトリウム水溶液中でヨウ素と反応させると，黄色結晶が析出してくるもの

(a)　1-ブタノール　　(b)　2-ブタノール　　(c)　2-メチル-1-プロパノール

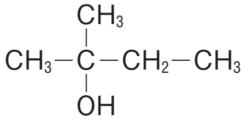
(d)　2-プロパノール　　(e)　2-メチル-2-プロパノール

ア　(a)のみ	イ　(b)のみ	ウ　(c)のみ	エ　(d)のみ	オ　(e)のみ
カ　(a)と(b)	キ　(a)と(c)	ク　(a)と(d)	ケ　(a)と(e)	コ　(b)と(c)
サ　(b)と(d)	シ　(b)と(e)	ス　(c)と(d)	セ　(c)と(e)	ソ　(d)と(e)

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

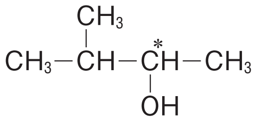
第8講　演習問題

10　問1　B，C

問2


問3　3 mol

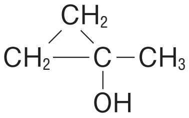
問4　$CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$

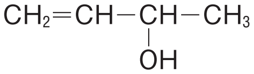
問5


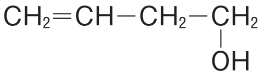
11　問1　CHI_3

問2　(オ)

問3　(a)　Ag　(b)　$CH_3CH_2CH_2COONH_4$　(c)　NH_3

問4　A：


B：


C：


問5　B，E

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第8講　確認テスト

1　問1　1．ウ　　2．キ　　3．ス　　4．イ　　問2　オ

【解説】

問1　略

問2　アセトアルデヒドは末端から2番目の炭素にC＝Oをもつためヨードホルム反応陽性である。

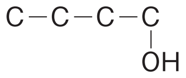
2　1．キ　　2．サ　　3．サ

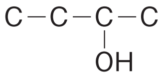
【解説】

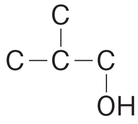
(1)　酸化してカルボン酸になるのは第1級アルコールである。

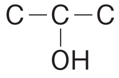
(2)　酸化してケトンになるのは第2級アルコールである。

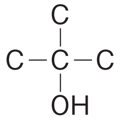
(3)　ヨードホルム反応陽性になるのは末端から2番目の炭素にヒドロキシ基をもつアルコールである。

(a)

第1級アルコール

(b)

第2級アルコール

(c)

第1級アルコール

(d)

第2級アルコール

(e)

第3級アルコール

注：C骨格と－OHのみを表記した。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。